

---

## МИХАЙЛО ПАВЛОВИЧ ЛИСИЦЯ (до 90-річчя від дня народження)

---



15 січня 2011 року виповнилося 90 років академіку НАН України Михайлу Павловичу Лисиці – видатному українському вченому, відомому широкому загалу дослідників своїми основоположними результатами в галузі оптики і спектроскопії, нелінійної оптики і квантової електроніки, фізики твердого тіла і фізики напівпровідників.

М.П. Лисиця народився в с. Високому на Житомирщині в селянській родині. Закінчивши в 1938 р. Київський педагогічний технікум, в 1939 р. він стає студентом фізико-математичного факультету Київського державного університету ім. Тараса Шевченка, але через два місяці був призваний до лав Червоної армії, де перебував до жовтня 1945 р. За участь у Великій Вітчизняній війні нагороджений трьома орденами, медаллю “За відвагу” та іншими медалями.

Після війни продовжив навчання на фізичному факультеті, що відокремився в 1949 році від фізико-

математичного факультету університету ім. Тараса Шевченка, а після його закінчення став аспірантом кафедри оптики.

Кандидатська дисертація Михайла Павловича, яку він захистив у 1954 році, була першою в світі роботою по дослідженню коливальних спектрів молекулярних мікрокристалів в поляризованому світлі. Для цього необхідно було створити мікрооб’єктиви з дзеркальною оптикою і багатошарові поляризатори, прозорі для інфрачервоного випромінювання, яких не виготовляла жодна наукова організація світу. Оскільки такі системи не дають стопроцентної поляризації, необхідно було створити теорію, яка б дала можливість розрахувати ступінь поляризації залежно від кута падіння. М.П. Лисиця створив таку теорію. Вона дозволяла розрахувати будь-яку шарувату систему: поляризатор, ефективний відбивач світла чи систему просвітлення оптичного об’єктива.

З 1954 року Михайло Павлович разом зі своїми аспірантами протягом 10 років займався проблемою температурних залежностей інтенсивностей спектрів нормальних коливань молекулярних сполук у газоподібному, рідкому та твердому станах. Відповідний цикл наукових публікацій став основою докторської дисертації, яку М.П. Лисиця захистив у 1961 р. У ній було покладено початок широким експериментальним і теоретичним дослідженням внутрішньомолекулярного резонансу Фермі та міжмолекулярного резонансу О.С. Давидова, які привели до відкриття та обґрунтування нового явища – комбінованого резонансу Фермі–Давидова. Крім наукової роботи викладав шестисеместровий курс загальної фізики та періодично одно- і двосеместрові курси: спектроскопія складних молекул і кристалів, історія фізики, квантова механіка двохатомної молекули, оптика напівпровідників, нелінійна оптика. Змістовні лекції Михайла Павловича користувалися великою популярністю серед студентів і науковців.

У 1961 р. вчений переходить на постійну роботу в щойно організований академічний Інститут напівпровідників, обійнявши посаду завідувача відділу оптики, і продовжує працювати за сумісництвом на фізичному факультеті Київського університету ім. Т.Г. Шевченка на посаді професора.

Талант М.П. Лисиці як вченого широкого світогляду забезпечив успішний розвиток оптичних методів досліджень не тільки в керованому ним відділі, але й у всьому інституті, а також багатьох ВУЗах України, оскільки з часом його учні очолили низку інших відділів і лабораторій як інституту напівпровідників, так і кафедр багатьох учбових закладів. Серед учнів Михайла Павловича два члени-кореспонденти НАН України, більше 20 докторів і 50 кандидатів наук. Наукові напрямки створеної ним наукової школи з оптики і спектроскопії включають в себе абсорбційну оптику різних типів елементарних і колективних збуджень у напівпровідниках, люмінесцентні дослідження, комбінаційне розсіювання світла у твердих тілах, нові поляризаційні явища.

Організація відділу оптики збіглася за часом з однією з найважливіших подій розвитку оптики в ХХ столітті – винаходом лазерів. М.П. Лисиця відразу оцінив історичне значення й перспективу цього відкриття, і вказані вище напрямки досліджень було доповнено роботами з оптичної квантової електроніки і нелінійної оптики. За пропозицією Президента Академії наук України Б.Є. Патона він став його заступником в керуванні комісією з квантової електроніки, завданням якої було сприяти швидкому розвитку досліджень у цій новій галузі. Згодом він став відповідальним редактором нового періодичного збірника наукових праць “Квантова електроніка” – одного з перших періодичних видань такого напрямку в світі, яке через 32 роки перетворилось у журнал з більш широкою тематикою. В очолюваному ним відділі оптики було створено діючі зразки твердотільних лазерів і розпочато дослідження механізмів генерації когерентного випромінювання та явищ нелінійної оптики.

Квантова електроніка стала додатковим стимулом активізації робіт з фізики напівпровідників у 60-ті роки минулого століття. Існуючі на той час дані з оптики та фотоелектрики напівпровідників не залишали сумнівів в їх перспективності як активних середовищ для генерації, керування та реєстрації лазерного випромінювання. Під керівництвом М.П. Лисиці відділ оптики виконував необхідні для створення електрооптичних модулаторів прецизійні спектральні дослідження дисперсії показника заломлення й подвійного променезаломлення кристалів  $A^2B^6$ . За ініціативи

М.П. Лисиці ці дослідження було доповнено фундаментальними дисперсійними дослідженнями екситонних явищ з використанням класичної оптичної методики гаків Рождественського. Унікальність їх полягала в тому, що експерименти були реалізовані на рекордному за лінійною дисперсією спектрографі ДФС-13, що дозволяв докладно простежити хід показника заломлення усередині смуг екситонних переходів при різних інтенсивностях лазерного випромінювання. У результаті наочно був продемонстрований ефект зникнення екситонів при високій концентрації фотогенерованих носіїв і виникнення електронно-діркової плазми.

Це був не єдиний виявлений і досліджений ефект трансформації оптичних властивостей напівпровідників при високих рівнях оптичного збудження. Важливе значення мав виявлений у відділі й досліджений в 60–70-ті рр. ефект насичення міжзонного поглинання та різкого перемикання в режим індукованої прозорості, що спостерігався в кольорових скляних фільтрах при лазерному впливі. Цей простий і ефективний метод пасивної модуляції добротності став широко популярним у нелінійно-оптичних дослідженнях. Крім того, ці дослідження більш ніж на двадцять років передбачили бум досліджень оптики нульвимірних напівпровідникових систем. Річ у тім, що зазначені фільтри являють собою скляну матрицю з інкорпорованими в неї мікрочастинками напівпровідників  $A^2B^6$  ( $CdSe-CdS$ ). Середній розмір мікрочастинків може становити кілька нанометрів, що сумірно з типовим екситонним радіусом напівпровідників  $A^2B^6$ . Тому згодом у 80-х роках саме на цих об'єктах було виконано відому серію робіт Ленінградського ФТІ ім. Йоффе, що поклали початок широким дослідженням в усьому світі екситонних явищ в умовах квантово-розмірного обмеження. Такі дослідження успішно вели й у відділі М.П. Лисиці.

Освоєння різних методів одержання гігантських лазерних імпульсів дозволило тоді ж у другій половині 60-х років почати у відділі роботи зі з'ясування природи й домінуючих механізмів оптичного руйнування поверхні та об'єму прозорих діелектриків і напівпровідників. Було встановлено пороги руйнування для лужно-галогідних кристалів і напівпровідників типу  $A^2B^6$ ,  $A^2B^5$  і  $A^5B^6$ . У світінні факелів, що виникають при ушкодженні поверхонь, домінують лінії випромінювання нейтральних і однократно іонізованих елементів, що входять до складу пошкоджених тіл. На цій основі було запропоновано лазерний метод спектроскопічного аналізу. Використання пасивної модуляції добротності лазерного резонатора при внесен-

ні в нього нелінійного оптичного елемента дозволило одержувати ізоформне подовження імпульсів більше ніж на порядок, що мало значення для техніки оптичного зв'язку. Мав практичне значення й запропонований на основі дослідження двофотонного поглинання й поляризаційних ефектів у різних кристалах метод використання нелінійно-поглинаючих і оптично активних напівпровідникових пластинок для обмеження потужності, стабілізації й корекції просторово-часового розподілу інтенсивності лазерних пучків.

Відзначені дослідження із квантової електроніки та взаємодії лазерного випромінювання з напівпровідниками становили тільки один напрямок наукової тематики відділу. Більша частина співробітників відділу займалася оптикою й спектроскопією напівпровідників і діелектриків з метою встановлення особливостей їхньої енергетичної структури, зумовленої різними типами елементарних і колективних збуджень. Цілком природно, що на постановку цих досліджень і їхню спрямованість не міг не впливати попередній науковий досвід керівника відділу. Розпочаті ще в університеті М.П. Лисицею і його аспірантами дослідження поглинання випромінювання вільними носіями заряду у кремнії та германії було розширено на сполуки  $A^3B^5$  і  $A^2B^6$  та доповнено вимірами інфрачервоного плазмового відбивання вільними носіями. Отримані експериментальні результати склали основу для докладної перевірки й підтвердження адекватності теорії, розвинутої японськими авторами.

Масштабним напрямком досліджень, започаткованих Лисицею і його учнем член-кореспондентом НАН України М.Я. Валахом, стало вивчення коливних фононних збуджень у напівпровідникових кристалах. На це було направлено одні із перших в Україні експериментів з використанням лазерного комбінаційного розсіювання світла. Було встановлено суттєву роль різних механізмів резонансної взаємодії за участі фононних збуджень у спектральних особливостях чистих, домішкових і змішаних напівпровідників, запропоновано новий підхід до інтерпретації фононних спектрів кристалів із шаруватою структурою, запропоновано методи суттєвого підвищення чутливості оптичної діагностики параметрів напівпровідників при використанні резонансного комбінаційного розсіювання світла.

Великого резонансу серед фахівців набуло експериментальне відкриття М.П. Лисицею з учнями двох нових нелінійних оптичних поляризаційних явищ: передбаченої раніше теоретично фізиками московсько-

го університету ім. М.В. Ломоносова додаткової нелінійної оптичної активності у гіротропних кристалах та принципово нової гігантської оптичної активності у негіротропних кубічних кристалах з домішковими тунельними центрами. Ці явища дозволяють реалізувати нові методи керування характеристиками світлових променів.

Ще на початку своєї науково-педагогічної діяльності М.П. Лисиця розпочав експерименти з нанорозмірними структурами – надтонкими шарами атомарних напівпровідників і металів. Тому не дивно, що в останнє десятиліття він зі своїми учнями дуже результативно включився у всі наукові програми, направлені на розвиток нанофізики напівпровідників і наноелектроніки.

До кола інтересів Михайла Павловича входять також проблеми фізики живого. Він обґрунтував резонансний характер взаємодії електромагнітних хвиль міліметрового діапазону з живими організмами, зокрема з організмом людини, встановивши ті квантові переходи коливальної, обертальної, інверсійної та спінової природи, які дають лікувальні наслідки при опроміненні згаданими хвилями точок акупунктури меридіана, пов'язаного з хворим органом.

Свідомством міжнародного визнання наукового авторитету М.П. Лисиці є присудження йому Академією наук Чехословаччини Медалі Йоганеса Маркуса Марці, як видатному спектроскопісту. Він є лауреатом двох Державних премій України в галузі науки і техніки.

Заслужений діяч науки і техніки України академік М.П. Лисиця – автор більше 500 наукових праць і близько сорока авторських свідоцтв на винаходи. У співавторстві зі своїми учнями він видав 6 монографій, серед яких перша в світі “Волоконная оптика”, перевидана за кордоном англійською мовою, а також 4-томне видання “Занимательной оптики”.

Впродовж багатьох років М.П. Лисиця активно працював у складі редколегії УФЖ, був заступником головного редактора.

Наукова громадськість щиро вітає Михайла Павловича з ювілеєм, бажає йому міцного здоров'я та довгих років життя.

*А.Г. Наумовець, В.М. Локтев, М.С. Бродин,  
В.Ф. Мачулін, М.Г. Находкін, О.Є. Беляев,  
М.Я. Валах, В.Г. Литовченко, Ф.Ф. Сизов,  
Г.Г. Тарасов, А.М. Яремко*